

[19]中华人民共和国专利局



[51]Int.Cl⁶

H01L 21 / 302

H01L 21 / 304 B08B 3 / 04

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98106441.8

[43]公开日 1998年9月30日

[11]公开号 CN 1194454A

[22]申请日 98.1.24

[30]优先权

[32]97.1.24 [33]JP[31]11553 / 97

[71]申请人 东京电子株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 上川裕二 上野钦也 中嶋敏

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨丽琴

权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图页数 21 页

[34]发明名称 清洗装置及清洗方法

[57]摘要

本发明的目的是提供一种在干燥处理时不受药液处理的恶劣影响，能够实现设计自由度高，清洗装置高速化及装置小型化的清洗装置及清洗方法。该装置构成是，将干燥室42和清洗槽41分别上下分离，同时使干燥室42的空间与清洗槽41的空间可以由氮气幕59c及闸门72遮蔽，清洗槽41中的清洗处理由氮气幕59c进行遮蔽，而干燥室42中的干燥处理则由闸门72来封闭·遮蔽。

(BJ)第 1456 号

权利要求书

1、一种清洗装置，其特征是，具有下述机构：

贮留处理液，将被处理的基板浸入贮留的处理液中的处理槽，

配置在上述处理槽的上方，在与处理槽之间设置有输送被处理基板用开口部的干燥室，

通过上述开口部在上述处理槽与干燥室之间输送被处理基板的输送机构，

防止从上述处理槽朝干燥室内流入气体，而向上述干燥室内导入惰性气体的机构，

将上述干燥室内充满有机溶剂气体的机构。

2、根据权利要求1所述的清洗装置，其特征是，还具有：

开闭上述开口部的开闭机构。

3、根据权利要求1所述的清洗装置，其特征是，还具有：

开闭上述开口部，在关闭时封闭住上述干燥室的开闭机构。

4、根据权利要求1所述的清洗装置，其特征是，将上述干燥室内充满有机溶剂气体的机构带有，将含有有机溶剂的气体排出到上述干燥室内的喷嘴，该喷嘴是在将直径不同的多根管道以相互在圆周面上间隔的状态而装配成的，在内侧的管道上沿着管道的轴线方向以一定的间隔设置多个气体喷孔，并且，在外侧的管道上沿着管道的轴线方向以比管道中一个内侧管道上气体排出孔的间隔更小的间隔设置多个气体排出孔。

5、一种清洗装置，其特征是，具有下述机构：

贮留处理液，将被处理的基板浸入贮留的处理液中的处理槽，

配置在上述处理槽的上方，在与处理槽之间设置有输送被处理基板用开口部的干燥室，

通过上述开口部在处理槽与干燥室之间输送被处理基板的输送机构，

将上述开口部通过惰性气体气流层进行遮蔽的遮蔽机构，

将上述干燥室内充满有机溶剂气体的机构。

6、根据权利要求5所述的清洗装置，其特征是，还具有：
开闭上述开口部的开闭机构。

7、根据权利要求5所述的清洗装置，其特征是，还具有：
开闭上述开口部，在关闭时封闭住上述干燥室的开闭机构。

8、根据权利要求5所述的清洗装置，其特征是，将上述干燥室内充满有机溶剂气体的机构带有，将含有有机溶剂的气体排出到上述干燥室内的喷嘴，该喷嘴是在将直径不同的多根管道以相互在圆周面上间隔的状态而装配成的，在内侧的管道上沿着管道的轴线方向以一定的间隔设置多个气体喷孔，并且，在外侧的管道上沿着管道的轴线方向以比管道中一个内侧管道上气体排出孔的间隔更小的间隔设置多个气体排出孔。

9、一种清洗装置，其特征是，具有下述机构：
贮留处理液，将被处理的基板浸入贮留的处理液中的处理槽，
配置在上述处理槽的上方，在与处理槽之间设置有输送被处理基板用
开口部的干燥室，
通过上述开口部在处理槽与干燥室之间输送被处理基板的输送机构，
使上述干燥室内充满有机溶剂气体的机构，和
切断上述开口部的切断机构；

所述切断机构带有，可自由开闭开口部而设置的一对第1门和第2门，
该第1门在与第2门相对的前端部上带有惰性气体排出孔，第2门则在与第1
门相对的前端部上带有惰性气体吸入口，在第1门和第2门处于关闭状态
时，通过从第1门的前端排出孔排出惰性气体，同时，从第2门前端的吸
入口吸入惰性气体，而在第1门的前端与第2门的前端之间形成惰性气体气流
层，从而切断开口部分。

10、根据权利要求9所述的清洗装置，其特征是，还具有：
开闭上述开口部的开闭机构。

11、根据权利要求9所述的清洗装置，其特征是，还具有：

开闭上述开口部，在关闭时封闭住上述干燥室的开闭机构。

12、根据权利要求9所述的清洗装置，其特征是，将上述干燥室内充满有机溶剂气体的机构带有，将含有有机溶剂的气体排出到上述干燥室内的喷嘴，该喷嘴是在将直径不同的多根管道以相互在圆周面上间隔的状态而装配成的，在内侧的管道上沿着管道的轴线方向以一定的间隔设置多个气体喷孔，并且，在外侧的管道上沿着管道的轴线方向以比管道中一个内侧管道上气体排出孔的间隔更小的间隔设置多个气体排出孔。

13、一种带有以下工序的清洗方法：

(a) 通过由干燥室一侧支撑的保持部件保持住被处理基板，通过干燥室的开口部输送到下方所设的处理槽中的工序；

(b) 在上述被处理基板输送前或者输送后，将处理液贮留在处理槽中，浸渍被处理基板的工序；

(c) 将上述被处理基板从上述处理槽输送到干燥室中的工序；

(d) 将上述干燥室中充满有机溶剂气体，并对被处理基板进行干燥的工序。

14、根据权利要求13所述的清洗方法，其特征是它还带有：

在将上述被处理基板输送到干燥室中之后，将开口部封闭的工序。

15、根据权利要求13或14所述的清洗方法，其特征是它还带有：

在从外部将被处理基板输送到干燥室内之前，将干燥室内置换成惰性气体的工序。

16、根据权利要求13或14所述的清洗方法，其特征是它还带有：

在从外部将上述被处理基板输送到干燥室内之前，让干燥室内排气，并将干燥室内置换成惰性气体的工序。

17、根据权利要求13或14所述的清洗方法，其特征是它还带有：

在将上述干燥室充满有机溶剂气体之前，使干燥室内的气体排出，将惰性气体供入到干燥室内，使干燥室内置换为惰性气体的工序。

18、根据权利要求13或14所述的清洗方法，其特征是它还带有：

在(d)工序之后，使上述干燥室内排气减压，向干燥室内导入惰性气体，在干燥室内大致回到大气压时，随着惰性气体的每单位时间内导入量的时间进程而增大来进行控制的工序。

19、根据权利要求13或14所述的清洗方法，其特征是其(b)工序还带有：

对被处理基板进行药液清洗的工序，对被处理基板进行水洗清洗的工序和对水洗清洗后的被处理基板进行臭氧清洗的工序。

20、根据权利要求19所述的清洗方法，其特征是它还带有：

将臭氧清洗后的被处理基板进行水洗清洗的工序。

说 明 书

清洗装置及清洗方法

本发明涉及一种对例如半导体晶片或LCD（液晶显示器）用的玻璃基板等被处理的基板浸渍药液或洗涤液并进行干燥的清洗装置及清洗方法。

5 在例如以LSI等半导体装置的制造工艺中的清洗处理为例进行说明时，以往，使用了除去半导体晶片（以下称为晶片）的表面颗粒、有机污染物、金属杂质等污染物的清洗装置，其中，特别是湿式清洗装置，能够有效地除去上述污染物，并且可以通过成批处理获得良好的产量，因而有广泛的普及。

10 在这种湿式清洗装置中，是通过对作为被清洗处理体的晶片进行氨处理、氟酸处理、硫酸处理等药液清洗处理，由纯水等进行的水洗清洗处理，由异丙醇（以下称为IPA）等进行的干燥处理等的构成。例如将各种药液、纯水、IPA供给到按处理顺序配置的处理槽、干燥室中的构成，例如采用将50片为单位的晶片依次浸入处理槽中，进行干燥的成批处理方法已广
15 泛采用。

然而，在各处理中的每一个都设置处理槽或干燥室，就会导致设备的大型化，而且，晶片输送的机会，即，暴露在大气中的机会就会变多，从而使得附着颗粒的可能性变高。

为此，在例如特开昭64-81230号公报或特开平6-326073号公报等中，
20 提出了一种将处理槽与干燥室一体化，将药液处理等和干燥处理在同一腔室内进行的清洗装置。这种清洗装置主要如图1所示，在腔室200的下部201中贮留药液202等，将晶片W浸渍，然后在将晶片W提起，在腔室200的上部203中使用IPA等进行干燥处理的构成。

然而，上述结构的清洗装置中，在干燥处理时，腔室的上部残留有药液的气体，因而，有对晶片W产生不良影响的疑虑，另外，必须同时满足液体处理和干燥处理的使用要求，因而限制了其设计自由度，从而出现对于

实现清洗处理的高速化和腔室小型化的各种构思的取舍非常困难的问题。而且，在使用上述IPA等的干燥处理中，通常使用真空泵等同时进行减压，在上述结构的清洗装置中，在兼作药液处理等和干燥处理的腔室内必须有很大的容积，因此会出现腔室壁的厚度必须做得很厚、使其耐压性变高、
5 且必须使用大功率的真空泵的问题。

本发明目的是鉴于上述问题，提供一种不受干燥处理时药液处理中的恶劣影响的清洗装置及清洗方法。

本发明的另一目的是提供一种能够实现设计自由度高，清洗处理高速化，装置小型化的清洗装置及清洗方法。

10 本发明的再一目的是提供一种能够实现腔室等的容积小，腔室等的壁厚薄，并且真空泵等的输出低的清洗装置及清洗方法。

本发明的还一目的是提供一种能够进行较高效率的干燥处理的清洗装置及清洗方法。

本发明的还一目的是提供一种在被处理的基板表面上不会出现水渍的
15 清洗装置。

另外，本发明的还一目的是提供一种通过分置的处理槽部和干燥室，防止了处理液的蒸汽等进入干燥室，从而获得稳定的干燥性能的清洗装置及清洗方法。

本发明的第1特征是一种带有下述部分的清洗装置：贮留处理液，将被
20 处理的基板浸入贮留的处理液中的处理槽，配置在处理槽的上方，在与处理槽之间设置有输送被处理基板用开口部的干燥室，通过开口部在处理槽与干燥室之间输送被处理基板的输送机构，防止从处理槽朝干燥室内流入气体，而向干燥室内导入惰性气体的机构，以及将干燥室内充满有机溶剂气体的机构。

25 本发明的第2特征是一种具有以下机构的清洗装置：贮留处理液，将被处理的基板浸入贮留的处理液中的处理槽，配置在处理槽的上方，在与处理槽之间设置有输送被处理基板用开口部的干燥室，通过开口部在处理槽

与干燥室之间输送被处理基板的输送机构，将开口部通过惰性气体气流层进行遮蔽的遮蔽机构，以及使干燥室内充满有机溶剂气体的机构。

本发明的第3特征的清洗装置由下述部分组成：贮留处理液，将被处理的基板浸入贮留的处理液中的处理槽，配置在处理槽的上方，在与处理槽之间设置有输送被处理基板用开口部的干燥室，通过开口部在处理槽与干燥室之间输送被处理基板的输送机构，使干燥室内充满有机溶剂气体的机构，和切断开口部的切断机构；该切断机构带有可自由开闭开口部而设置的一对第1门和第2门，该第1门在与第2门相对的前端部上带有惰性气体排出孔，第2门则在与第1门相对的前端部上带有惰性气体吸入口，在第1门和第2门处于关闭状态时，通过从第1门的前端排出孔排出惰性气体，同时，从第2门前端的吸入口吸入惰性气体，而在第1门的前端与第2门的前端之间形成惰性气体气流层，从而切断开口部分。

本发明的第4特征是一种带有开口部的开闭机构的清洗装置。

本发明的第5特征是一种带有开闭开口部，在关闭时封闭住干燥室的开闭机构的清洗装置。

本发明的第6特征是一种清洗装置，其将干燥室内充满有机溶剂气体的机构带有，将含有有机溶剂的气体排出到干燥室内的喷嘴，该喷嘴是在将直径不同的多根管道以相互在圆周面上间隔的状态而装配成的，在内侧的管道上沿着管道的轴线方向以一定的间隔设置多个气体喷孔，并且，在外侧的管道上沿着管道的轴线方向以比管道中一个内侧管道上气体排出孔的间隔更小的间隔设置多个气体排出孔。

本发明的第7特征是一种带有以下工序的清洗方法，(a)通过由干燥室一侧支撑的保持部件保持住被处理基板，通过干燥室的开口部输送到下方所设的处理槽中的工序，(b)在被处理基板输送前或者输送后，将处理液贮留在处理槽中，浸渍被处理基板的工序，(c)将被处理基板从上述处理槽输送到干燥室中的工序，(d)将干燥室中充满有机溶剂气体，并对被处理基板进行干燥的工序。

本发明的第8特征是一种带有在将被处理基板输送到干燥室中之后，将开口部封闭的工序的清洗方法。

本发明的第9特征是一种带有在从外部将被处理基板输送到干燥室内之前，将干燥室内置换成惰性气体的工序的清洗方法。

5 本发明的第10特征是一种带有在从外部将被处理基板输送到干燥室内之前，让干燥室内排气，并将干燥室内置换成惰性气体的工序的清洗方法。

本发明的第11特征是一种带有在将干燥室充满有机溶剂气体之前，使干燥室内的气体排出，将惰性气体供入到干燥室内，使干燥室内置换成惰10性气体的工序的清洗方法。

本发明的第12特征是一种清洗方法，它是在(d)工序之后，使干燥室内排气减压，向干燥室内导入惰性气体，在干燥室内大致回到大气压时，随着惰性气体的每单位时间内导入量的时间进程而增大来进行控制。

本发明的第13特征是一种清洗方法，其中，(b)工序带有对被处理基15板进行药液清洗的工序，对被处理基板进行水洗清洗的工序和对水洗清洗后的被处理基板进行臭氧清洗的工序。

本发明的第14特征是一种带有将臭氧清洗后的被处理基板进行水洗清洗的工序的清洗方法。

根据本发明的第1特征，通过从干燥室内朝开口部的惰性气体气流层，20能够在被处理基板进行药液处理时，遮蔽处理槽与干燥室，从而能够抑制从处理槽向干燥室侵入药液。另外，在干燥处理时，能够为下一个处理槽的处理作准备，从而提高吞吐量。另外，由于干燥室和处理槽分别在各自的条件下进行设计，从而提高了设计的自由度，可以实现清洗处理的高速化及装置制造的小型化。另外，由于干燥室内的容积可以变小，在将干燥25室内充入有机溶剂气体并且减压的情况下，干燥室及处理槽的壁厚可以变薄，而且，减压所使用的真空泵等也能够实现低的输出。

根据本发明的第2特征，通过由惰性气体气流层遮蔽开口部的机构，能够将被处理基板的药液处理等中的处理槽与干燥室遮蔽，从而能够抑制从处理槽向干燥室侵入药液。

根据本发明的第3特征，通过第1门和第2门封闭开口部，同时，在将第5 1门与第2门之间的间隙由惰性气体气流可以进行遮蔽。因此，能够更进一步地抑制从处理槽向干燥室侵入药液气体。

根据本发明的第4特征，通过开闭干燥室开口部的机构，可以在被处理基板干燥处理时切断干燥室与处理槽的连通，从而在被处理基板的干燥处理时，很难受到处理槽的处理液（药液）的恶劣影响。

10 根据本发明的第5特征，在被处理基板干燥时，通过将干燥室与处理槽气密地隔断，从而在被处理基板干燥处理时，不会受到处理槽的处理液（药液）的恶劣影响。

而且，通过单根管道的一端导入气体，从该管道上沿管道轴线方向所设的各气体排出孔向干燥室内排出气体的情况下，管道的另一端侧的气体15 排出孔的总气体排出量变少，另外，在排出加热后气体的情况下，管道另一端侧的气体排出孔的总排出气体温度也容易变低。

根据本发明的第6特征，内侧管道的比较少的气体排出孔排出的气体通过各管道间的空间，并在上述空间内一旦合流，通过外侧的管道的各气体20 排出孔排出到干燥室内，因此，气体排出孔之间产生的气体排出量及气体温度差变小。

在本发明的第7特征的清洗方法中，通过分隔开干燥室和处理槽，在例如干燥处理时，下一个处理槽中可以做处理的准备等，因此能够提高吞吐量。另外，由于干燥室与处理槽是在各自的条件下进行设计，设计自由度高，能够实现清洗处理的高速化和装置制造的小型化。另外，由于能够使25 干燥室内的容积变小，在干燥室内充满有机溶剂的气体并进行减压的情况下，能够使干燥室及处理槽的壁厚变薄，另外，用于减压的真空泵等也能够实现低的输出。

在本发明的第8特征中，能够在被处理基板干燥处理时隔断干燥室与处理槽，使被处理基板干燥时难于受到处理槽的处理液（药液）的恶劣影响。

另外，根据本发明的第9特征，一旦在从外部将被处理基板输送到干燥室之前，将干燥室内的气体置换为预定的惰性气体，能够减少从上述处理槽到本发明的清洗装置为止的处理基板的移动时间内与氧气的接触，从而能够抑制自然氧化膜的生长。另外，被处理基板的清洗处理之间改行的、朝干燥室内惰性气体的置换可以从比外界气体的氧气浓度更低的状态下开始，从而能够大大缩短将干燥室内氧气浓度降到允许值以下所需要的时间。

根据本发明的第10及第11特征，通过将干燥室内的气体排出，同时向干燥室内供入惰性气体，使干燥室内的气体置换为惰性气体时的效率能够提高。

在本发明的第12特征中，干燥室内壁上附着的颗粒可以由向干燥室内导入惰性气体的气流吹走，从而能够防止它附着在清洗、干燥后的被处理基板的表面上。

根据本发明的第13特征，在对被处理基板进行药液清洗、水洗清洗之后，再进行臭氧清洗，通过在被处理基板的硅表面上形成一层薄的纯氧化硅膜，使得被处理基板的表面上不会产生水渍。

20 图1是以往清洗装置的简图；

图2是本发明的一个实施例的半导体晶片清洗处理装置的立体图；

图3是图2所示的清洗处理装置的俯视图；

图4是图2所示的清洗处理装置的清洗装置纵向正视剖视图；

图5是图4所示的清洗装置纵向侧视剖视图；

25 图6是图4所示的清洗装置立体图；

图7是图4所示的清洗装置上部盖附近的立体图；

图8是图4所示的清洗装置盖驱动部的结构简图；

- 图9是表示图4所示的清洗装置的氮气气幕遮蔽机构结构的立体图；
图10是图4所示的清洗装置闸门机构的立体图；
图11是图10所示闸门机构的纵向正视剖视图；
图12是图4所示的清洗装置晶片导向器的立体图；
5 图13是图4所示的清洗装置喷嘴和排出口的立体图；
图14是图4所示的清洗装置整流板作用的说明图；
图15是表示图4所示清洗装置动作的处理流程；
图16是表示与图15所示处理流程的步骤1401相对应的清洗装置动作的简图；
10 图17是表示与图15所示处理流程的步骤1402相对应的清洗装置动作的简图；
图18是表示与图15所示处理流程的步骤1403相对应的清洗装置动作的简图；
图19是表示与图15所示处理流程的步骤1404相对应的清洗装置动作的
15 简图；
图20是表示与图15所示处理流程的步骤1405相对应的清洗装置动作的简图；
图21是表示与图15所示处理流程的步骤1406相对应的清洗装置动作的简图；
20 图22是表示与图15所示处理流程的步骤1407-1411相对应的清洗装置动作的简图；
图23是表示与图15所示处理流程的步骤1412相对应的清洗装置动作的简图；
图24是表示与图15所示处理流程的步骤1413相对应的清洗装置动作的
25 简图；
图25是表示与图15所示处理流程的步骤1414相对应的清洗装置动作的简图；

图26是表示与图15所示处理流程的步骤1415-1417相对应的清洗装置动作的简图；

图27是表示与图15所示处理流程的步骤1418相对应的清洗装置动作的简图；

5 图28是表示与图15所示处理流程的步骤1419相对应的清洗装置动作的简图；

图29是表示与图15所示处理流程的步骤1420相对应的清洗装置动作的简图；

图30是表示图15所示处理流程的步骤1417中，使干燥室内返回到大气压时，氮气的吹入量和所经过的时间之间关系的图表；

图31是表示图9所示氮气气幕遮蔽机构变形例的结构图。

以下根据附图说明本发明的实施例。本实施例是适用于半导体晶片（以下称为晶片）的清洗处理装置的例子，首先对该清洗处理装置进行说明。该清洗处理装置1整体如图2及图3所示，由将清洗处理前的晶片以托架15为单位进行收容的输入部2，对晶片进行清洗处理的清洗处理部3，对清洗处理后的晶片以盒为单位取出的输出部4等这样3个区域构成。

上述输入部2上设置有将收容有清洗处理前的、预定片数，例如25片晶片的托架5输入待机的输入待机部6和将晶片从托架5取出、与喷孔配合并进行片数检测等的装载部7，而从外部通过输送机器人等输入的托架5的输入待机部6和上述装载部7之间设置有对托架5进行输送的输送臂8。

在上述清洗处理部3中，其前侧（图2的前面）配置有3个晶片输送装置11、12、13，而在其后侧通过分隔壁形成有收容药液等处理液的容器或收容各种管路群的管道区域14。

另一方面，输出部4上设置有将由清洗处理部3清洗处理了的晶片收容于托架5上的卸载部15，将收容清洗处理后晶片的托架5进行待机输出的待机输出部16，和在卸载部15和待机输出部16之间对托架5进行输送用的输送臂17。

另外，在清洗处理装置1中，还设置有将输出部2中空的托架5输送到输出部4中的托架输送部18。托架输送部18带有设置于清洗处理部3上的托架传送带19，从输入部2的装载部7对通过输送臂8接收空的托架5而装载晶片的托架以及未装入晶片的托架供料的托架供料部20，从输出部4的托架传送带19将通过输送臂17接收的空的托架传递到卸载部15的托架传递部（图中未示）。

在清洗处理部3中，从装载部7一侧开始依次分别配置有，清洗晶片输送装置11的晶片卡盘21并干燥卡盘21的清洗、干燥处理槽22；将晶片表面的有机污染物、金属杂质、微粒等不纯物质通过药液，例如NH₄/H₂O₂/H₂O的混合液进行清洗处理的药液清洗处理槽23；在药液清洗处理槽23中，将清洗的晶片通过例如纯水进行清洗的水洗清洗处理槽24；通过除去晶片表面的金属污染物的药液，例如HCl/H₂O₂/H₂O混合液进行清洗处理的药液清洗处理槽25；将被药液清洗处理槽25清洗了的晶片通过例如纯水进行清洗的水洗清洗处理槽26；通过例如除去晶片表面氧化膜用的HF/H₂O混合液进行清洗处理，同时，将清洗了的晶片通过洗涤液例如纯水进行清洗，并对该洗涤液清洗后的晶片进行干燥处理的本发明的清洗装置27；对晶片输送装置13的晶片卡盘（图中未示）进行清洗干燥的卡盘清洗干燥处理槽28。

另外，在装载部7与卡盘清洗、干燥处理槽22之间，水洗清洗处理槽24与药液清洗处理槽25之间，水洗清洗处理槽26与清洗装置27之间，卡盘清洗、干燥处理槽28与卸载部15之间，分别设置有将它们之间隔开的分隔板29、30、31、32。分隔板29、30、31、32在例如传送晶片时，分别通过图中省略的驱动机构而上下开闭。由此能够防止药液气体朝相邻接的空间扩散。

下面对本发明的清洗装置27的结构通过图4-图14进行说明，该清洗装置27带有贮留处理液例如HF/H₂O混合液等药液或纯水等洗涤液，将作为被处理基板的晶片W浸入贮留的处理液中的作为处理槽的清洗槽41，配置在上

述清洗槽41的上方，对从清洗槽41送出的晶片W进行干燥处理的圆桶状干燥室42。

- 上述清洗槽41收容有后述的晶片导向器43和在该晶片导向器43中保持的例如50片晶片W。清洗槽41的底部两侧设置有向收容的各晶片W喷射处理液的喷嘴44、45。另外，喷嘴44、45可以由沿着各晶片W的配置方向，例如相邻接的晶片W之间具有以相同间隔节距设置的喷孔的管道构成。喷嘴44、45中通过切换阀46a及切换阀46b的切换而由图2及图3所示的管道区域14供给HF/H₂O混合液等的药液、臭氧水、纯水(DIW：去离子水)等洗涤液中的任一种。各切换阀46a、46b的切换控制通过例如图中省去的控制部进行预定的定时。另外，作为洗涤液，为了防止晶片W氧化，最好采用除气的DIW。

- 另外，在上述清洗槽41的周围设置有回收从清洗槽41溢出的处理液的回收槽47。由回收槽47回收的处理液通过切换阀48、泵49、过滤器50、切换阀51而循环到喷嘴44、45中。切换阀48对通过回收槽47回收的处理液或切换为如上述的循环或排出。切换阀51则将回收槽47中回收的处理液切换为或如上述的循环或对由冷却器55冷却到0℃至常温、最好在5℃的温度的DIW供给到喷嘴44、45中。另外，在泵49与过滤器50之间设置有消声器52。另外，在清洗槽41的最下部设置有排出处理液用的排出口53，通过切换阀54进行切换而将处理液由排出口53排出。

- 另一方面，干燥室42的上部以及下部分别设置有进行晶片W的传送的例如矩形的上开口部61和下开口部62，上开口部61上配置有密闭型盖63，下开口部62上设置有氮气幕遮蔽机构60及闸门机构64。

- 盖63由PVC(聚氯乙烯)或PP(聚丙烯)等树脂制成，形成如图6所示的内外均成圆筒的纵向切断的形状。由此，由盖63所塞住的干燥室42的内侧呈圆筒状，从而防止了后述向晶片W吹出的氮气等气流的紊乱，对于各晶片W吹出均质的氮气等。另外，如图7所示，沿着上开口部61的周围配置有O形密封环65，而在上开口部61的两侧设置有将盖住上开口部61的盖63固定

并压紧的盖固定机构59，在由盖63将上开口部61塞住时，可以提高密封性。在可旋转配置的杆56的两处位置上设置有与塞住上开口部61的盖63相接合的接合板57，通过旋转驱动部58使上述杆56旋转而使接合板57与盖63相接合，由此，将盖63压紧。

5 另外，在干燥室42的附近设置有开闭驱动盖63的盖驱动部66。盖驱动部66如图8所示，带有将盖63固定于前端的旋转臂67旋转驱动的缸68，使该盖63及其旋转机构上下动作的缸69。盖驱动部66首先让塞住上开口部61的盖63向上方移动（图8①），然后，将盖63自上开口部61向外部的位置旋转移动（图8②），再将该盖63向下方移动（图8③）。在将上开口部61由盖
10 63闭塞时，则进行相反动作（图8③→②→①）。

氮气幕遮蔽机构60如图9所示，通过相对配置于干燥室42的开口部62左右两端的氮气清洗部59a和氮气引入部59b而形成遮蔽开口部62用的氮气气流层59c来构成。

闸门机构64如图10所示，带有配置于清洗槽41和干燥室42之间的矩形边框70，通过设置于边框70上的开口部71的插入和拔出而开闭边框70内部的闸门72，以及插拔驱动闸门72的缸73。闸门72与盖63相同，由PVC（聚氯乙烯）或PP（聚丙烯）等树脂制成，与下开口部62呈大致相同形状的矩形。另外，如图11所示，闸门72的表里外周分别配置有空气夹持密封72a、72b，另一方面，在另一侧干燥室42的下面沿着空气夹持密封72a的内周一
15 侧配置有O形环72c。也可以将O形环72c沿着空气夹持密封72a的外周侧配置。这样，闸门72从收容于边框70内的状态，让空气夹持密封72a、72b膨胀，使空气夹持密封72a与干燥室42的下面，空气夹持密封72b与边框70的底面分别紧密接触；使密封环72c与闸门72的表面紧密接触，由此使下开口部62密闭。

20 25 晶片导向器43如图12所示在支撑部件74的下端设置有保持例如50片晶片的晶片保持部75。晶片保持部75由于是将中央下端部所架设的中央保持棒76与左右两侧端相互平行架设的两根侧部保持棒77、78在其两端相固

定，因此，一端固定在支撑部件74下端，另一端则固定在固定部件79上。在中央保持棒76及侧部保持棒77、78上沿其长度方向以预定的间隔分别设置有多个例如50个晶片保持槽80、80……。晶片导向器43由耐腐蚀、耐热性及强度优良的材料，例如PEEK（聚醚醚酮）或Qz（石英）等制成。

5 另外，在晶片导向器43的上端部固定着导向上下棒81。该导向上下棒81如图5-图7所示，通过设置于干燥室42上部的夹紧机构82可向外侧上下运动地突出。夹紧机构82带有包围住导向上下棒81的空气夹持密封。这样，在导向上下棒81上下驱动时，从空气夹持密封将空气放出。在密闭干燥室42时，使空气夹持密封膨胀。另外，导向上下棒81的上端与干燥室42背后的所设的晶片导向Z轴机构83相连接。晶片导向Z轴机构83通过导向上下棒81的上下运动而经下开口部62、在清洗槽41与干燥室42之间运送保持于晶片导向器43中的晶片W。另外，如图5所示，在该清洗装置27的正面设置有如图3所示的晶片输送装置13。晶片输送装置13上所设的晶片盘84接受来自相邻的水洗清洗处理槽26的例如50片晶片W，并传送给干燥室42内的晶片导向器43，另外，将来自干燥室42内的晶片导向器43的例如50片晶片W取下，传送到输出部4的卸载部15上。如图4及图13所示，干燥室42内的上部两侧设置有对保持在干燥室42内晶片导向器43上的晶片W向下吹入氮气及氮气与IPA的混合气的喷嘴85、86。喷嘴85、86的每个都是通过将有多个气体喷孔87a沿着晶片W配置方向、用均等的节距设置的内插管道88a设置到同样的有让气体喷孔87b沿晶片W的配置方向、用比内插管道88a要小的节距，例如相邻的晶片W之间的节距而设置的外插管道88b中的构成。即，喷嘴85、86通过内插管道88a的少数气体喷孔87a喷出的气体通过各管道周面之间的空间由外插管道88b的多个气体喷孔87b喷出到干燥室42内而构成。由此，在从内插管道88a的一端供给气体的情况下，喷嘴85、86的各个位置的气体喷孔即从外插管道88b的各气体喷孔87b喷出的气体量、气体温度的偏差得到了抑制。

另外，喷嘴85、86中，通过IPA蒸发器89经控制阀90及过滤器91供给IPA和加热了的氮气的混合气体。在IPA蒸发器89中，通过氮气加热器92及控制阀93供给加热了的氮气，并通过IPA容器94的控制阀95而供给IPA。IPA容器94中由控制阀96补充氮气，并通过控制阀97补充IPA。

5 另一方面，如图4及图13所示，在干燥室42内的下部两侧设置有排出由喷嘴85、86吹出的氮气等的排出口98、99。排出口98、99连接在排气泵110上。另外，排出口98、99上分别连通着带有将喷嘴85、86吹出的氮气等由干燥室42内下部的各个部分均匀吸入的多个吸入口100、100……的、作为整流机构的整流板101、102。由此，如图14所示，各喷嘴85、86的各喷孔87吹出的氮气等通过图中点划线所示的各晶片W的表面，由各整流板101、102的吸入口100吸入。即，不会产生氮气等流动紊乱。另外，在干燥室42内的下部，设置有排出液体用的排出口（图中未示）。

10 另外，如图4所示，在干燥室42内的中央部两侧设置有一对板加热器103、104。在这些板状加热器103、104上连接着板状加热器控制器105，进行温度控制。由此，使干燥室42内控制成如IPA沸腾的温度。

15 另外，如图4所示，清洗槽41与干燥室42之间，例如清洗槽41的液面上部的两侧，设置有对从清洗槽41向干燥室42输送的晶片W吹入氮气的喷嘴106、107。这些喷嘴106、107也具有与上述喷嘴85、86大致相同的结构。在喷嘴106、107上，通过将氮气冷却到0℃至常温，最好在5℃温度的冷却器108及控制阀109供入冷却了的氮气。

20 下面对上述结构的清洗装置27的动作参照图15所示的处理流程进行说明。另外，以下的动作控制通过例如图中省略的控制部进行。

首先将从外部向干燥室42内放入晶片W之前的干燥室42的上盖63和闸门72在关闭状态下（或者在开启状态下也是可以的），排去干燥室42内的气体，同时通过喷嘴85、86吹出氮气，用氮气置换干燥室42内的气体（或者是干燥室42内和处理槽41内的气体）（步骤1401，图16）。然后打开干燥

室42上部的上盖63（步骤1402，图17），将晶片卡盘84下降到干燥室42内，将晶片W传送到干燥室42内的晶片导向器43中（步骤1403，图18）。

接着，关闭干燥室42上部的上盖63，打开干燥室42下部的闸门72（步骤1404，图19）。这样，保持晶片W的晶片导向器43被降下，将晶片W移送5到清洗槽41内（步骤1405，图20），启动氮气幕遮蔽机构60，将干燥室42下部的开口部62由氮气幕59c封闭住（步骤1406，图21）。

然后，在清洗槽41内将HF/H₂O混合液通过喷嘴44、45喷出，贮留该10 HF/H₂O混合液，将晶片W浸入贮留的HF/H₂O混合液中，而进行药液清洗（步骤1407，图22）。这里，药液可以在晶片投入清洗槽之前预贮留。由喷嘴14、45喷出的HF/H₂O混合液朝着清洗槽41内的晶片W形成对流，从而促进药液的清洗。然后将HF/H₂O混合液排出，在HF/H₂O混合液排出之后，通过喷嘴44、45喷出DIW，进行洗涤处理（步骤1408，图22）。由喷嘴44、45喷出的DIW同样朝着清洗槽41内的晶片W形成对流，从而促进了清洗处理。再有，不将HF/H₂O混合液排出，而从贮留HF/H₂O混合液的状态喷出DIW，并慢15 慢地使HF/H₂O混合液变稀也是可以的。然后，通过喷嘴44、45喷出臭氧水，在晶片W的硅表面上形成薄的纯氧化硅膜（步骤1409，图22）。此后，如果必要的话再通过喷嘴44、45喷出DIW，可以对晶片W表面附着的臭氧水除去并清洗。

另一方面，在进行这种清洗处理期间，在干燥室42内，将干燥室42内的20 气体排出，同时通过喷嘴85、86吹出氮气，使干燥室42内的气体被氮气置换（步骤1410，图22），然后由喷嘴85、86吹出IPA或者IPA和氮气的混合气，使干燥室42内预先充满IPA气体（步骤1411）。

然后，停止氮气幕遮蔽机构60的动作，使氮气幕59c开启（步骤1412，图23），升起保持晶片W的晶片导向器43，将晶片W传送到干燥室42内（步25 骤1413，图24）。再有，如果不停止氮气幕遮蔽机构60的动作，而在氮气幕59c封闭的同时将晶片W传送到干燥室42内也没有关系。在该晶片W移送

时，从喷嘴106、107向着由清洗槽41移向干燥室42的晶片W喷出冷却的氮气。

然后，干燥室42下部的闸门27关闭（步骤1414，图25），朝干燥室42内的晶片W从喷嘴85、86向下吹出IPA或者IPA和氮气的混合气（步骤5 1415，图26）。然后将干燥室42内排气减压（步骤1416，图26），在干燥室42内的排气停止后，在干燥室42内从喷嘴85、86导入氮气，使干燥室42内返回到大气压（步骤1417，图26）。这时，例如图30所示，由控制阀90通过门控制器120将吹入的氮气量控制成最初量少，之后慢慢地或者分阶段地增加。

10 再然后，打开干燥室42上部的上盖63（步骤1418，图27），将晶片卡盘84降到干燥室42内，通过干燥室42内的晶片导向器43而接受晶片W（步骤1419，图28），再让晶片卡盘84上升，将晶片W送到干燥室42的外侧（步骤1420，图29）。

在这种本实施例的清洗装置27的结构中，干燥室42与清洗槽41是分别15 上下分离的，同时在清洗槽41中的清洗处理时，干燥室42的开口部62由氮气幕59c遮蔽，在干燥室42内的干燥处理时，将干燥室42的开口部62通过闸门72封闭。因此，能够防止清洗槽41的药液对晶片W的干燥处理的恶劣影响。另外，由于干燥室42与清洗槽41能够在各自的不同条件下进行设计，因此设计自由度高，能够实现清洗处理的高速化及装置的小型化。例如，20 在干燥室42内安装板状加热器103、104，对干燥室42内进行加热也可以缩短干燥处理的时间，在清洗槽42内进行晶片W清洗时，将干燥室42内由IPA进行置换也可以缩短干燥处理的时间。另外，与处理槽和干燥室在同一室内进行的以往的清洗装置相比，由于干燥室42可以变小，从而能够更有效地进行干燥处理。而且，由于干燥室42内的容积可以很小，对干燥室42内的耐压性能没有要求。这样，干燥室42的壁厚便可以做薄，而且减压用的25 真空泵110还能够实现低的输出。

另外，在本实施例的清洗装置27中，通过HF/H₂O混合液对晶片W进行的药液清洗、水洗清洗之后进行臭氧清洗，而在晶片W的硅表面形成了薄的纯氧化硅膜，从而不会在晶片W的表面产生水渍。

另外，在本实施例的清洗装置27中，干燥室42内的气体置换为氮气的
5 各个工序中，一边干燥室42内进行排气，一边通过喷嘴85、86吹出氮气，用氮气置换干燥室42内的气体，因此能够使干燥室内的气体高效地置换成氮气。

另外，在本实施例的清洗装置27中，在从外部将晶片W送入干燥室42内之前，将氮气导入干燥室42内，用氮气置换干燥室42内的气体，能够缩短
10 在清洗处理期间进行干燥室内的氮气气体置换所需要的时间，另外，在晶片W清洗期间所进行的向干燥室42内置换氮气气体，能够在比外界气体含氧浓度低的状态下开始，从而可使干燥室42内的氧气浓度降低到允许值以下所需的时间大幅度缩短。

另外，在本实施例的清洗装置27中，在将晶片W从干燥室42中送出前，
15 在减压的状态下将氮气导入干燥室42内，使干燥室42内返回到大气压时，氮气的吹出量最初较少，然后慢慢或分阶段地增加，由此使干燥室42内壁上附着的颗粒通过导入干燥室42内的氮气气流而被吹走，从而能够防止它们附着在清洗、干燥后的晶片W表面上。

另外，本发明并不局限于上述实施例，在其技术思想的范围内可以做
20 出各种各样的变形。

例如，在上述实施例中，也可以如此构成，即它设置有氮气幕遮蔽机构60，在清洗槽41内的晶片W的清洗中，通过氮气的气流层（氮气幕）59c来遮蔽住干燥室42的开口部62。在从清洗槽41侵入干燥室42的药液蒸汽的恶劣影响处于允许范围内时，也可不同氮气幕遮蔽机构60。

25 另外，在晶片W的清洗中，即使从喷嘴85、86向干燥室42内导入氮气，使干燥室42内的气体相对清洗槽41内处于为高压状态，也可以防止药液蒸汽从清洗槽41向干燥室42一侧侵入。

另外，作为晶片W在清洗槽41内的清洗过程中遮蔽干燥室42的开口部62的机构，如图31所示也可以同时使用旋转门机构和氮气幕遮蔽机构。旋转门机构由配置成可旋转的一对旋转门121和旋转驱动各旋转门121的旋转驱动部122构成，各旋转门121兼作氮气幕遮蔽机构的氮气排出部59a和氮气吸入部59b的结构体，通过在氮气排出部59a和氮气吸入部59b之间流动的氮气形成的气流层（氮气幕）59c遮蔽所关上的各旋转门121之间的前端间隙。
5 另外，各旋转门121与氮气幕59c形成同时开闭形式。

另外，在上述实施例中，采用了作为惰性气体的氮气，还可以采用氩气、氦气等其它惰性气体。这样，在干燥时通过加热可以更有效地进行干燥处理，不加热当然也是可以的。
10

另外，在上述实施例中，采用了水溶性且相对于被处理基板具有使纯水的表面张力降低作用的有机溶剂的IPA，采用甲醇等其它一价醇，丙酮等酮类，乙醚等醚类，乙二醇等多价醇有机溶剂也是可以的。

另外，在上述实施例中，由清洗装置27中HF/H₂O混合液进行药液处理，并由纯水进行洗涤处理以及干燥处理，至少干燥处理和其它一种以上的处理是包含在本发明的技术思想中的。其它的处理则包括HF/H₂O混合液的药液处理，纯水的洗涤处理，NH₄/H₂O₂/H₂O混合液的药液处理，HCl/H₂O₂/H₂O混合液的药液处理等。因此，在本发明的清洗装置中，例如由NH₄/H₂O₂/H₂O混合液的药液处理和由HCl/H₂O₂/H₂O混合液的药液处理以及
15 HF/H₂O混合液的药液处理和纯水洗涤处理以及干燥处理这样进行的结构当然也是可以的。
20

另外，在上述实施例中，处理顺序中连接处理槽的清洗处理装置是以与本发明的清洗装置相组合为例进行说明的，也可以将本发明的清洗装置用作独立型装置，在这种情况下，可以将兼作装载部和卸载部的输送部与
25 本发明的清洗装置相连接而构成。

另外，被处理的基板也并不限于半导体晶片，LCD基板、玻璃基板、CD基板、光掩膜、印刷电路基板、陶瓷基板等也是可以的。

如上面所详细描述的那样，根据本发明的清洗装置，通过向干燥室内导入惰性气体，使干燥室内的气体相对于处理槽呈高压状态，从而能够抑制药液从处理槽向干燥室侵入。另外，在干燥处理时，可以准备下一个处理槽中的处理，从而能够提高吞吐量。另外，由于干燥室和处理槽能够分别在各自的条件下进行设计，因此设计自由度高，可以实现清洗处理的高速化和装置的小型化。另外，由于干燥室内的容积可做得很小，在将干燥室内充入有机溶剂气体，另一方面进行减压的情况下，可以使干燥室及处理槽的壁厚做薄，而且减压用的真空泵等也能够实现低的输出。

另外，根据本发明的清洗装置，通过将开口部由惰性气体气流层遮蔽的机构，能够在被处理基板的药液处理时遮蔽住处理槽和干燥室，从而能够抑制药液从处理槽向干燥室侵入。

再有根据本发明的清洗装置，在由第1门和第2门封闭住开口部的同时，可以由惰性气体气流层遮蔽住第1门和第2门之间的间隙。因此可以更进一步地抑制药液气体从处理槽向干燥室侵入。

另外，根据本发明的清洗方法，通过将干燥室与处理槽分割开，例如在干燥处理时，可以准备下一个处理槽的处理，等等，因此能够提高吞吐量。另外，由于干燥室与处理槽是分别在各自的条件下设计的，因此设计自由度高，能够实现清洗处理的高速化和装置的小型化。另外，由于干燥室内的容积做得很小，在干燥室内充满有机溶剂气体，另一方面进行减压的情况下，可以使干燥室及处理槽的壁厚做薄，而且还能够实现减压用的真空泵等的低的输出。

说 明 书 附 图

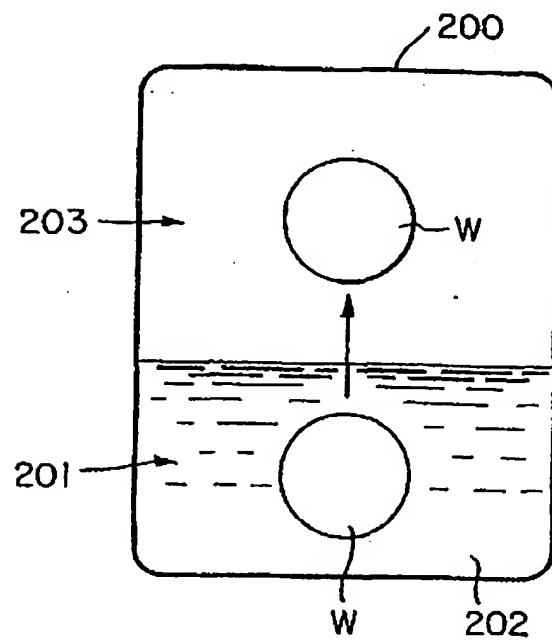
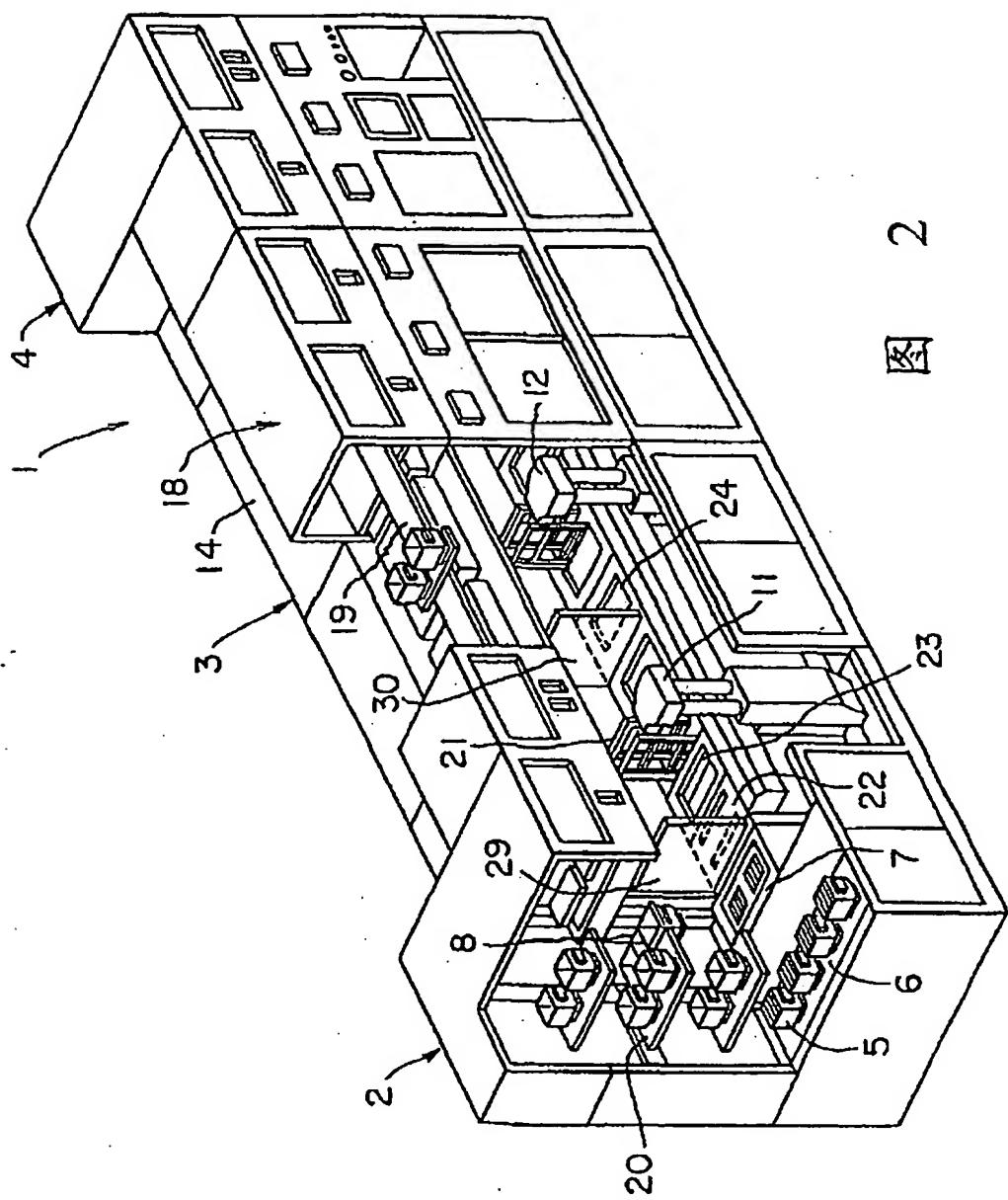


图 1

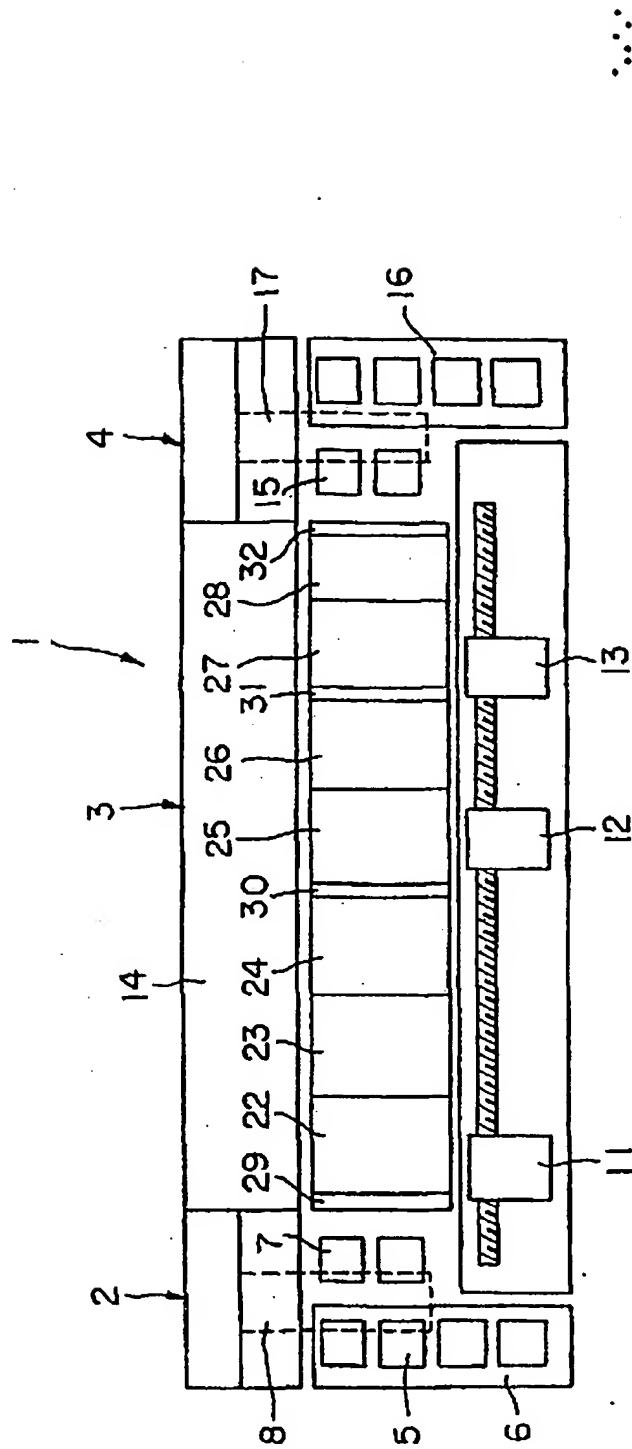
2

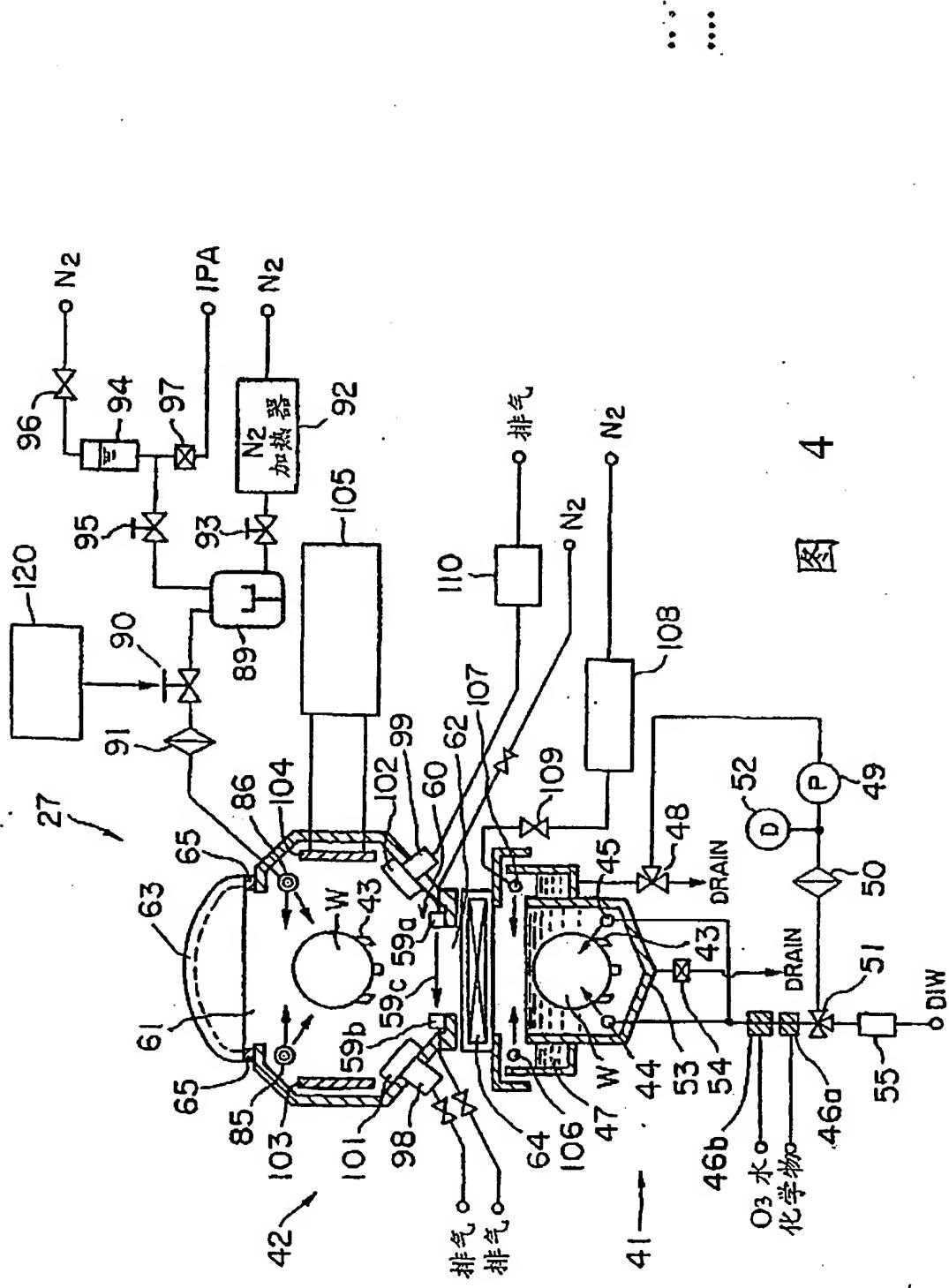
图



3

图





4

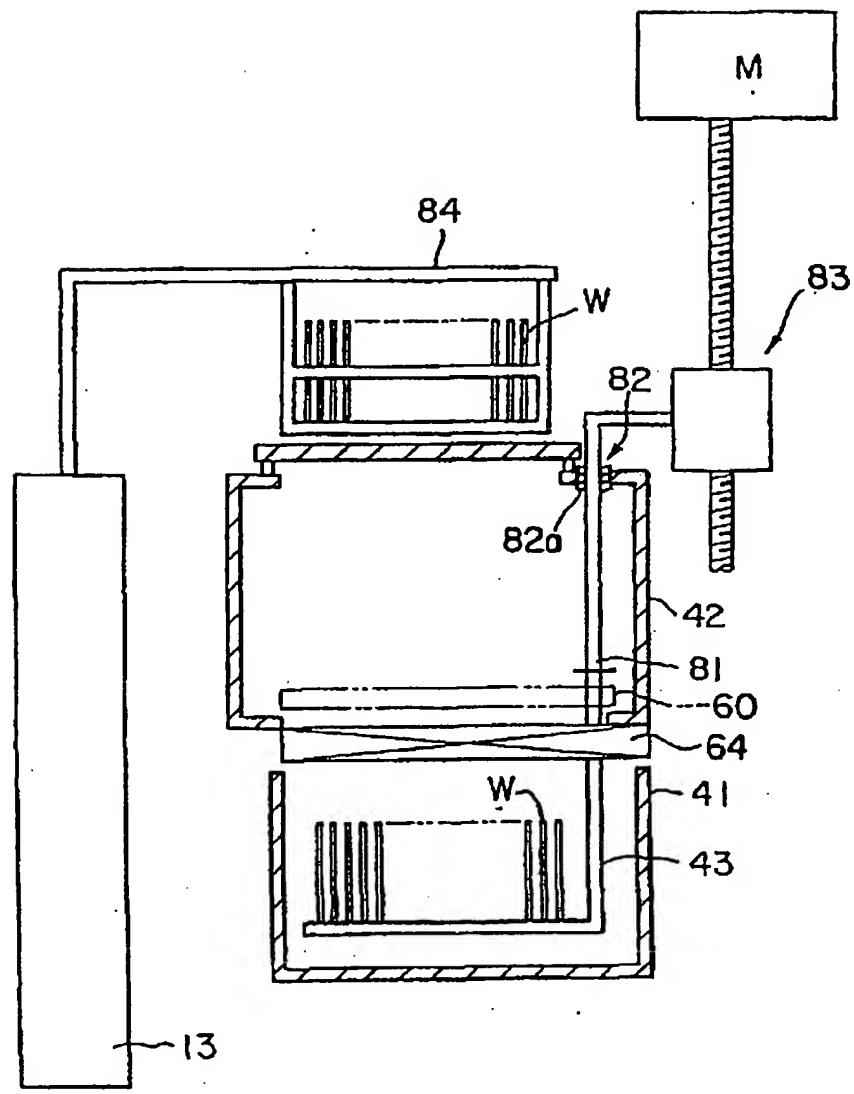


图 5

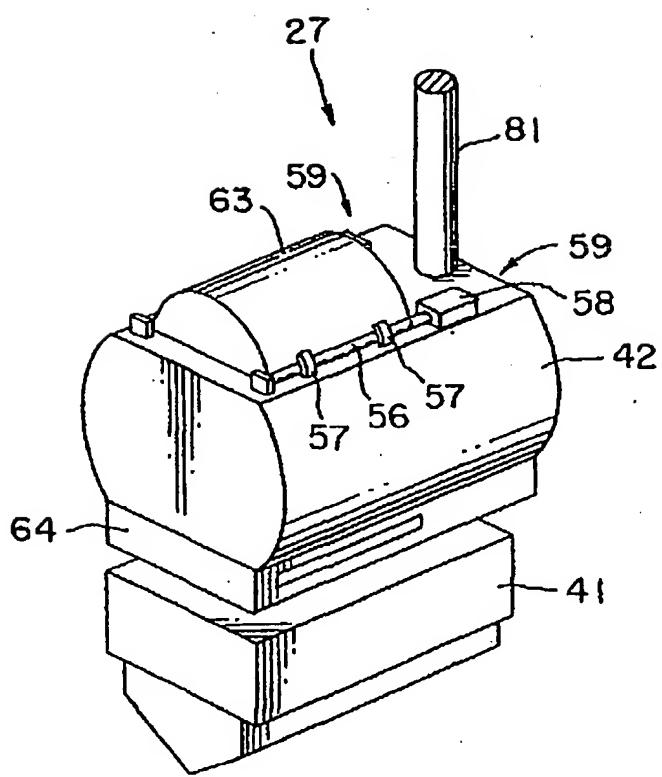


图 6

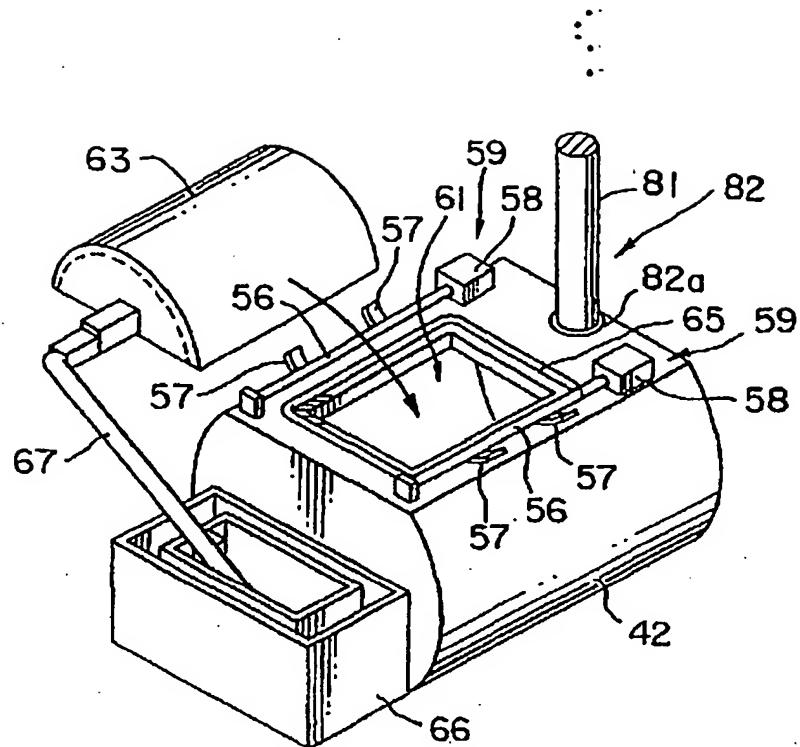


图 7

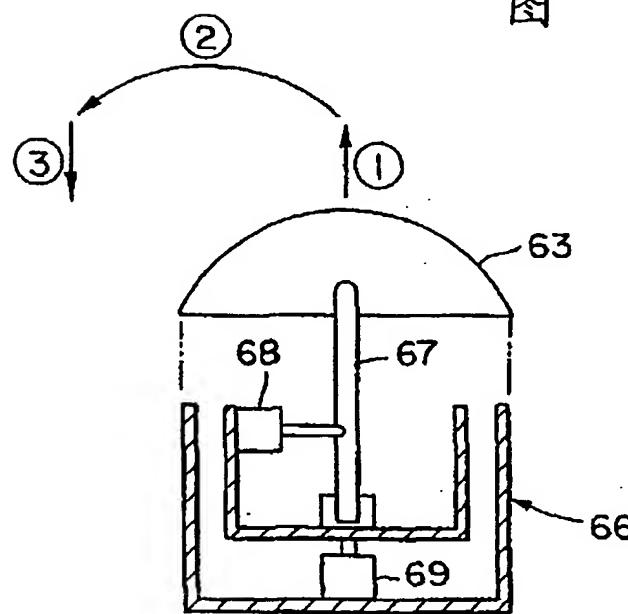


图 8

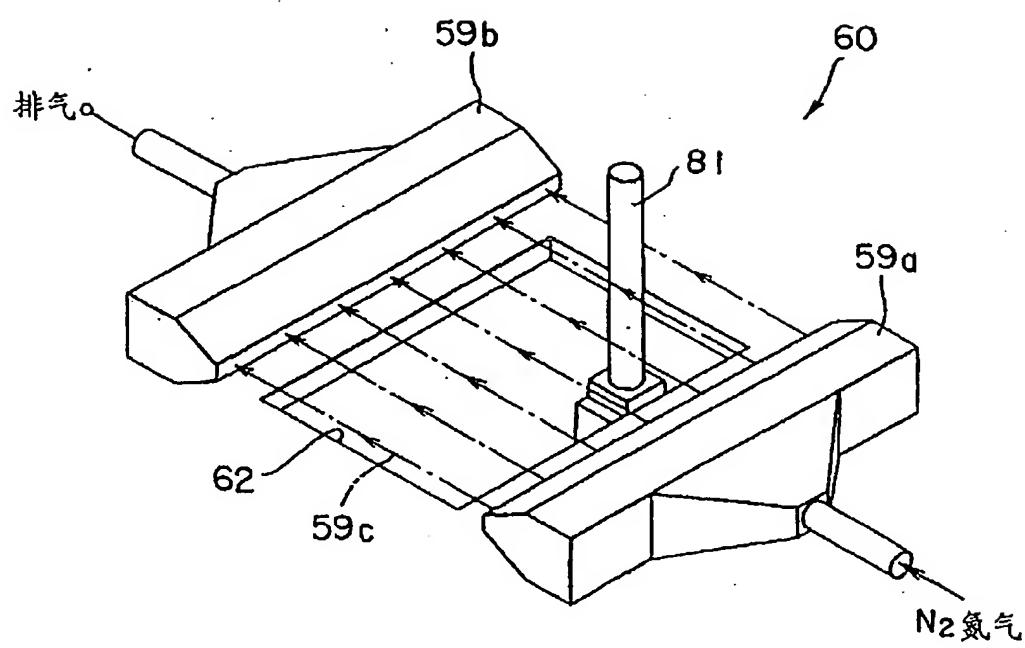


图 9

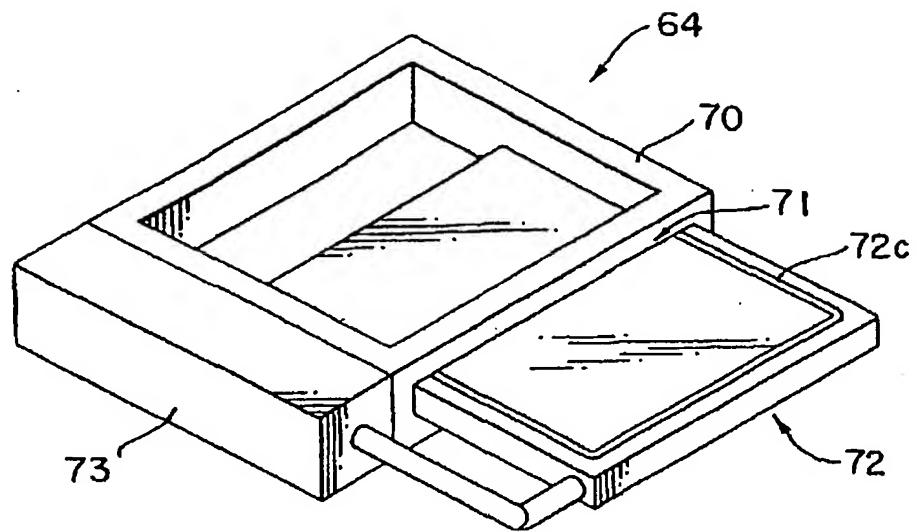
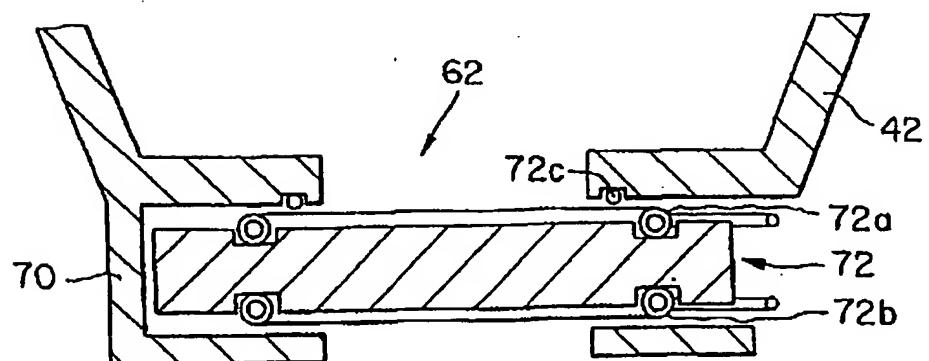


图 10



41

图 11

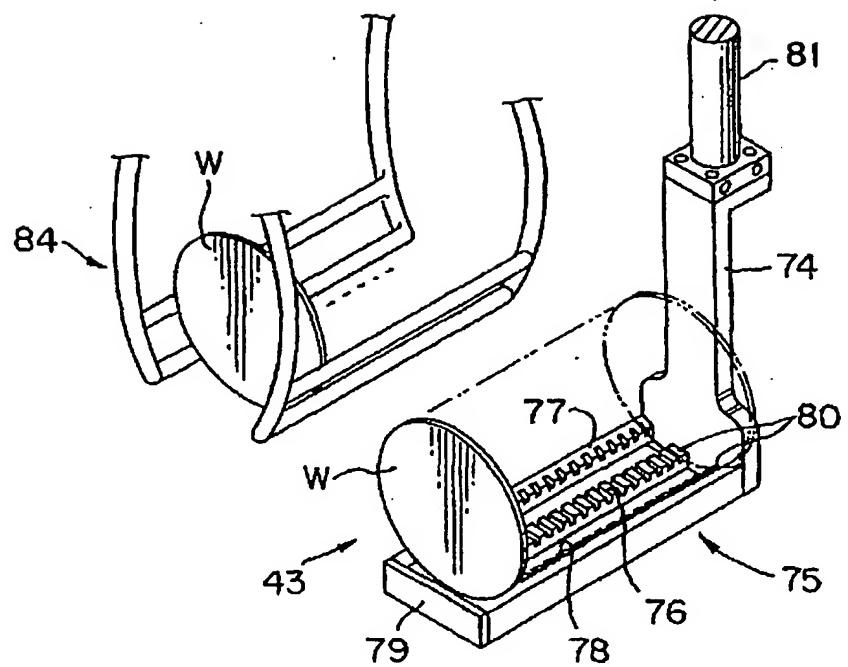


图 12

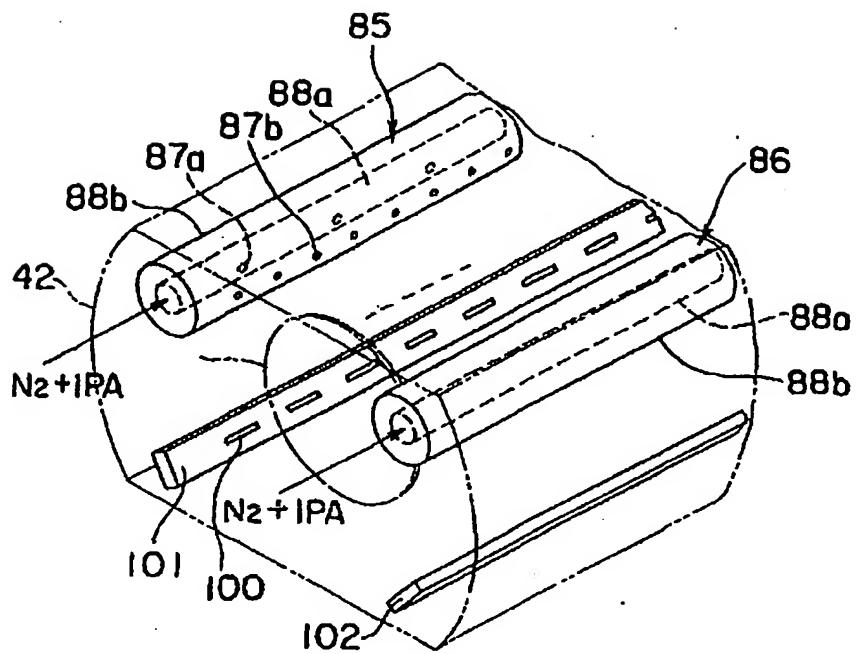


图 13

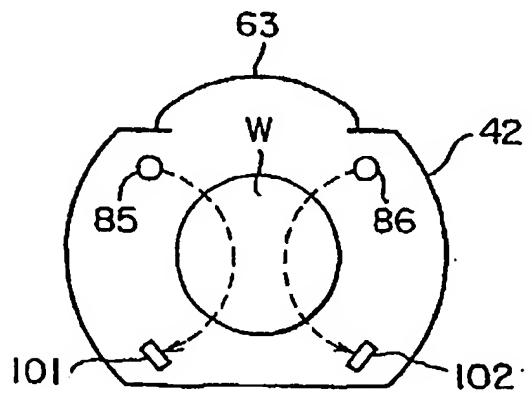


图 14

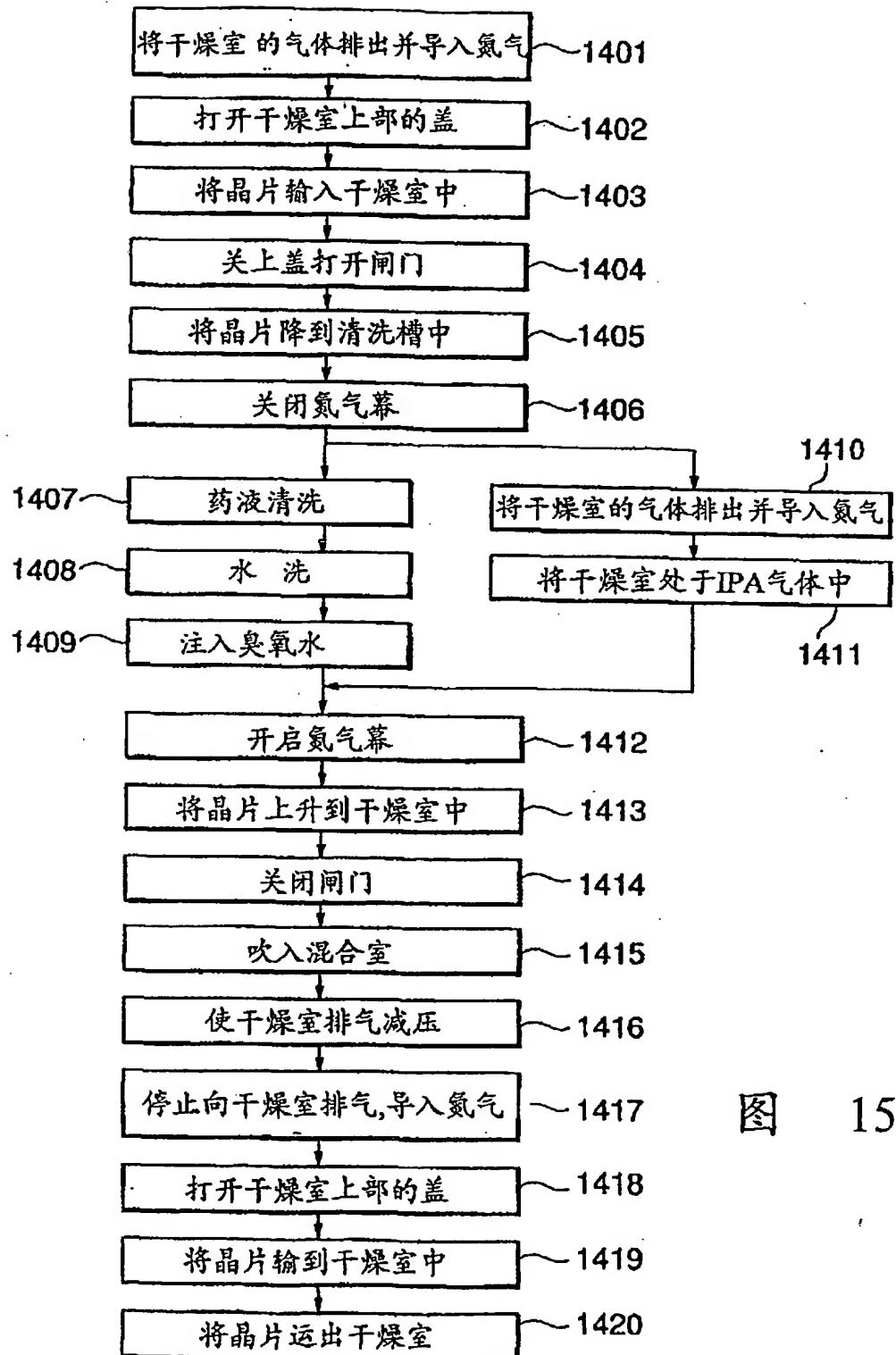


图 15

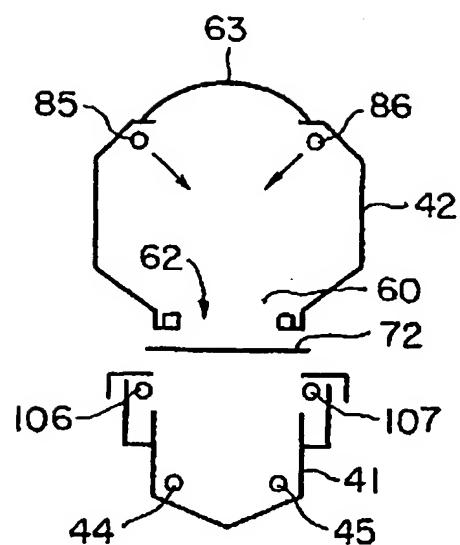


图 16

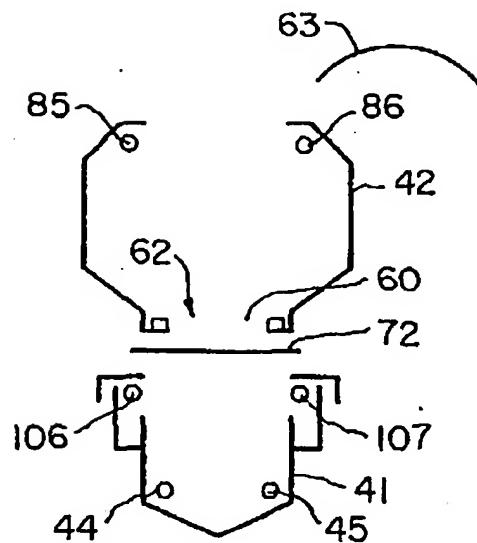


图 17

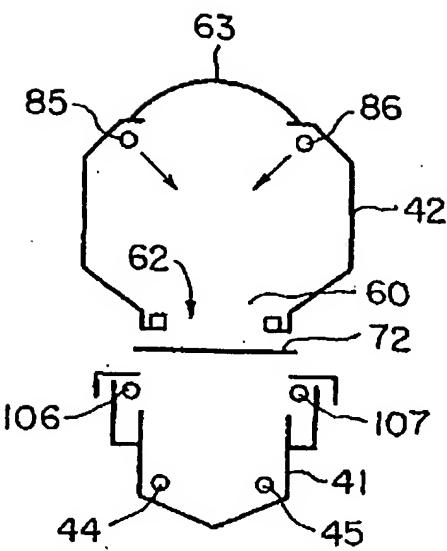


图 18

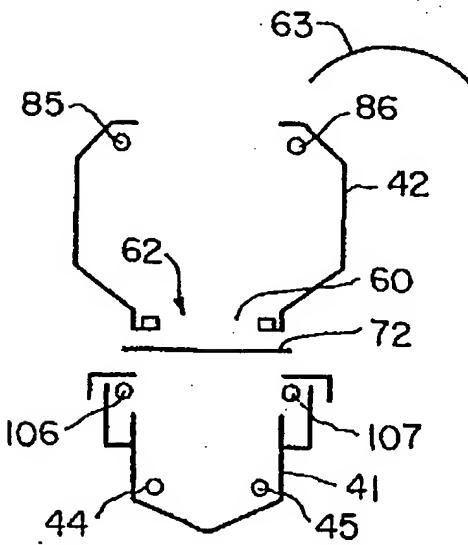


图 19

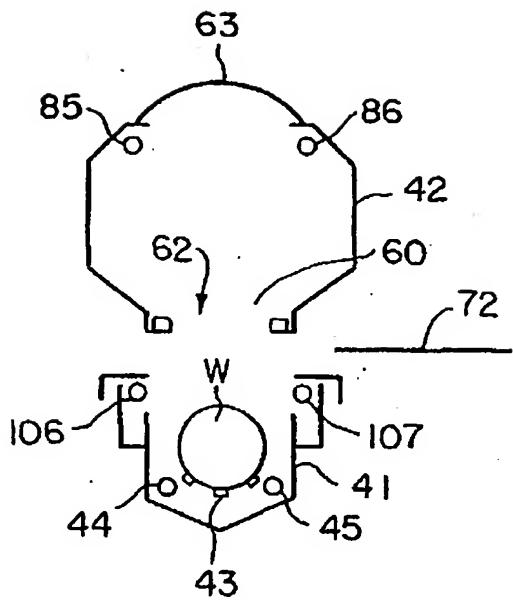


图 20

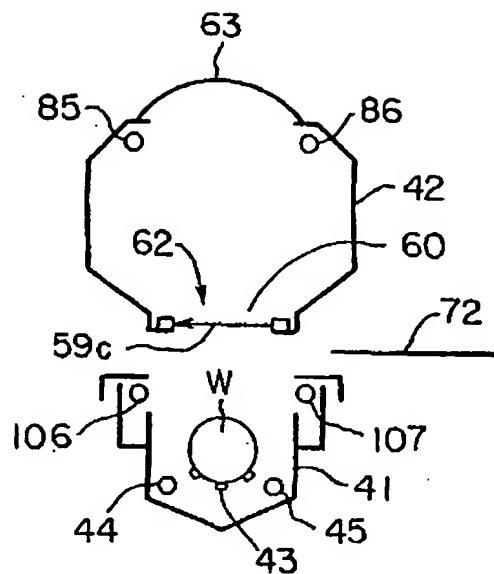


图 21

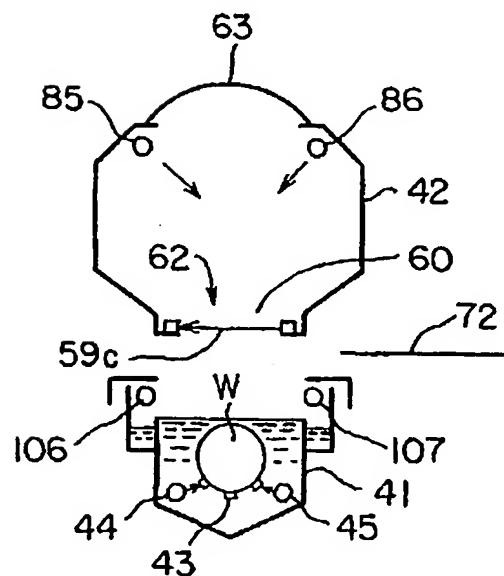


图 22

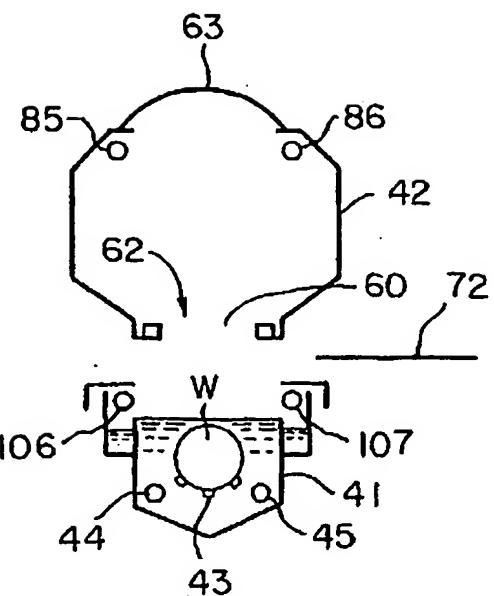


图 23

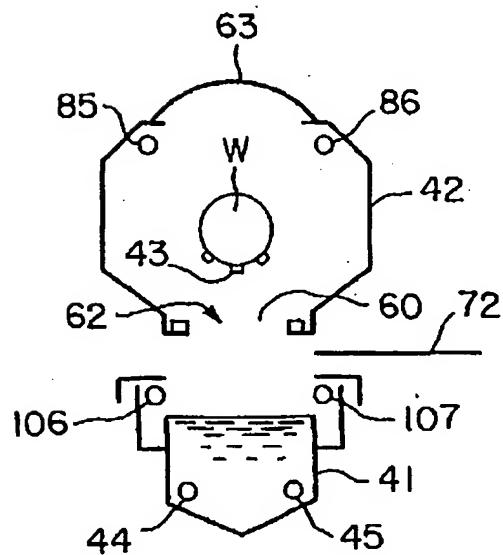


图 24

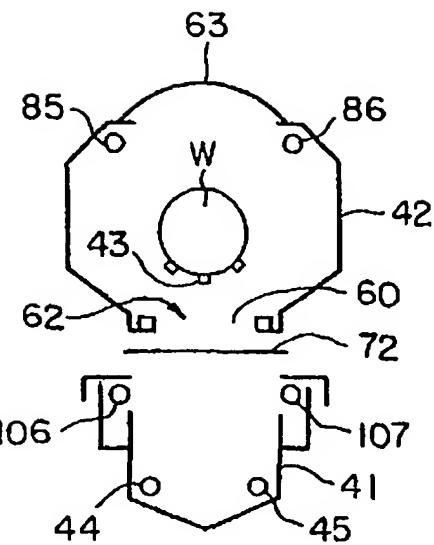


图 25

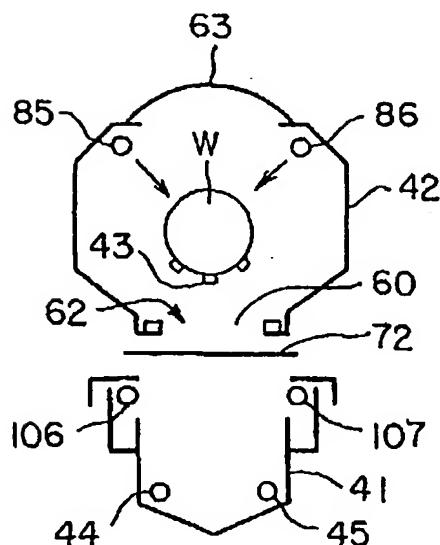


图 26

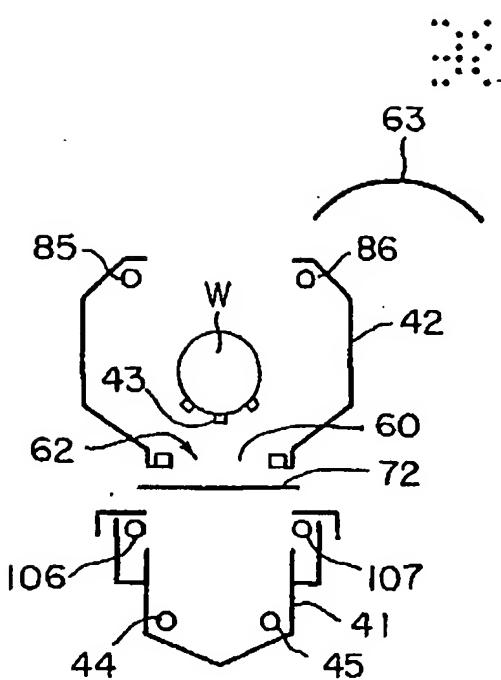


图 27

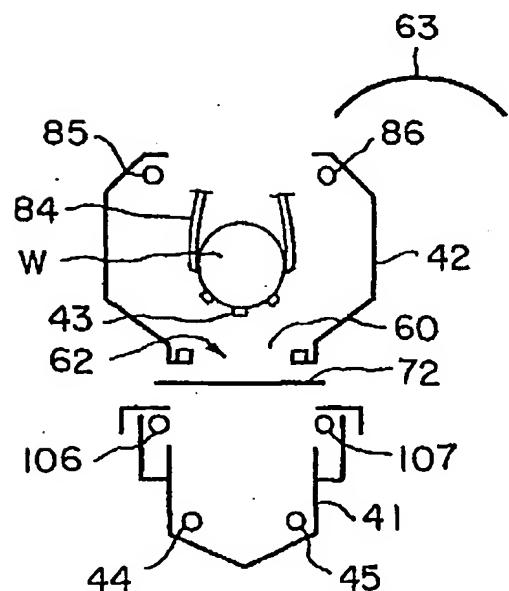


图 28

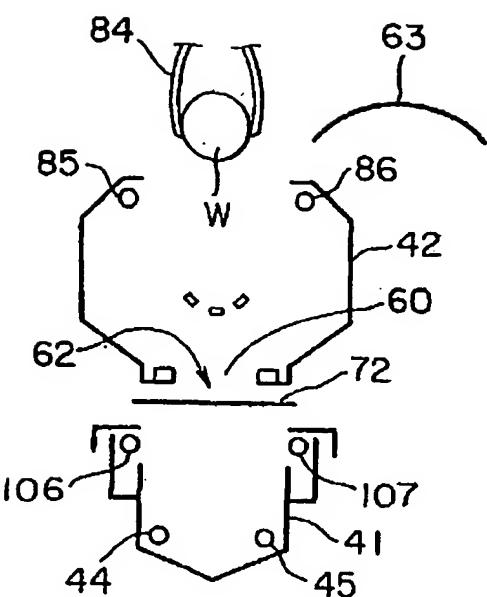


图 29

氮气的吹出量
OF N₂GAS

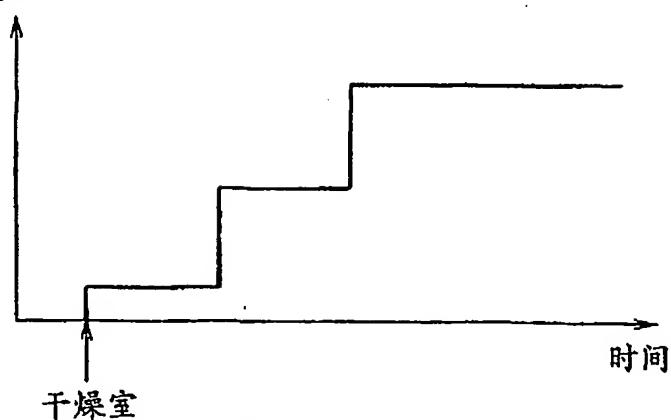


图 30

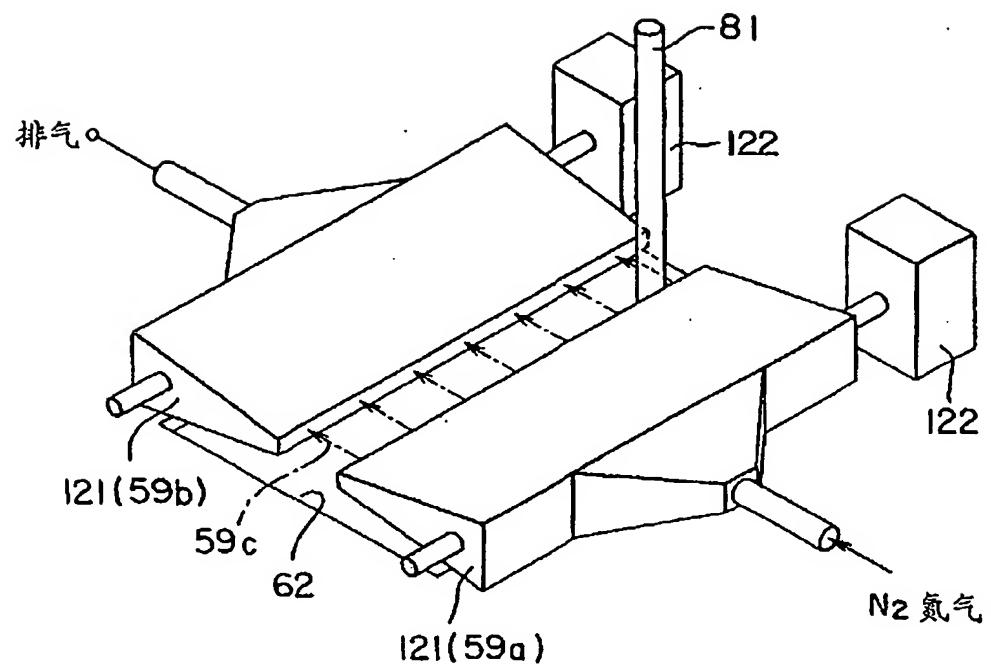


图 31